

PUB-NO: JP411347774A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11347774 A

TITLE: HANDY LASER BEAM HEAD FOR YAG LASER

PUBN-DATE: December 21, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ONODERA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

AMADA CO LTD

APPL-NO: JP10163891

APPL-DATE: June 11, 1998

INT-CL (IPC): B23 K 26/06; B23 K 26/00; B23 K 26/08; B65 H 51/10; B23 K 9/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a handy laser beam head capable of even cladding by welding.

SOLUTION: In that handy head 1 for YAG laser, which is equipped with a condensing lens for converging laser beams on a part to be machined of a workpiece and with a nozzle 7 for injecting shielding gases to the part, a hand lever 31 is installed having a filler nozzle 35 capable of approaching to and receding from the part to be machined, while the hand lever 31 is provided with a manual means for feeding a filler wire.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-347774

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51)IntCl <sup>°</sup>	識別記号	F I
B 2 3 K 26/06		B 2 3 K 26/06 A
26/00	3 1 0	26/00 3 1 0 B
26/08		26/08 K
B 6 5 H 51/10		B 6 5 H 51/10 C
// B 2 3 K 9/12	3 0 1	B 2 3 K 9/12 3 0 1 J
審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)		

(21)出願番号 特願平10-163891

(22)出願日 平成10年(1998)6月11日

(71)出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72)発明者 小野寺 宏

神奈川県座間市ひばりが丘2-744-1

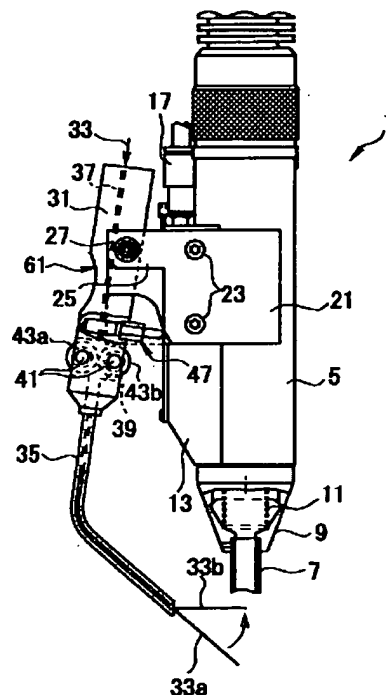
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 YAGレーザー用ハンディレーザーヘッド

(57)【要約】

【課題】 肉盛り溶接も可能なハンディレーザーヘッドの提供。

【解決手段】 被加工材の加工部へレーザー光を集光する集光レンズと、前記加工部へシールドガスを噴射するノズル7を備えたYAGレーザー用ハンディレーザーヘッド1において、該ハンディレーザーヘッドに前記被加工材の加工部に接近離反可能なフィラーノズル35を備えたハンドレバー31を設けると共に、該ハンドレバーに手動のフィラーワイヤー33の供給手段を設けたことを特徴とするYAGレーザー用ハンディレーザーヘッド。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工材の加工部へレーザ光を集光する集光レンズと、前記加工部へシールドガスを噴射するノズルを備えたYAGレーザ用ハンディレーザヘッドにおいて、該ハンディレーザヘッドに前記被加工材の加工部に接近離反可能なフィラーノズルを備えたハンドレバーを設けると共に、該ハンドレバーに手動のフィラーワイヤー供給手段を設けたことを特徴とするYAGレーザ用ハンディレーザヘッド。

【請求項2】 被加工材の加工部へレーザ光を集光する集光レンズと、前記加工部へシールドガスを噴射するノズルを備えたYAGレーザ用ハンディレーザヘッドにおいて、該ハンディレーザヘッドにフィラーワイヤー供給孔を備えたハンドレバーを揺動可能に設け、該ハンドレバーにフィラーワイヤー供給孔を通過するフィラーワイヤーを押圧挟持する一対のローラーを回転可能に設けると共に、前記被加工材の加工部までフィラーワイヤーを案内するフィラーノズルを設け、前記ハンドレバーに常時は前記加工部から離反する方向に移動させる付勢手段を設けたことを特徴とするYAGレーザ用ハンディレーザヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はYAGレーザ用ハンディレーザヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】YAGレーザ溶接加工システムは、YAGレーザが光ファイバーで伝送可能であるため、一般的に関節ロボットに、YAGレーザ用レーザヘッドを装着すると共に、レーザヘッドとは別にフィラーワイヤー供給装置を関節ロボットに搭載したシステムが一般的である。

【0003】従来のフィラーワイヤー供給装置はかなりの大きさを有するので、YAGレーザ用ハンディレーザヘッドに直接フィラーワイヤー供給装置を設けたものはなかった。

【0004】したがって、ハンディレーザヘッドを使用した溶接は、フィラーを使用しない仮付け溶接用に使用され、肉盛り溶接は前述のレーザ溶接加工システムで実施するのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の如き問題点を解決するために成されたものであり、本発明の課題は、フィラーを使用する肉盛り溶接も可能なハンディレーザヘッドを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する手段として、請求項1に記載のYAGレーザ用ハンディレーザヘッドは、被加工材の加工部へレーザ光を集光する集光レンズと、前記加工部へシールドガスを噴射するノズ

ルを備えたYAGレーザ用ハンディレーザヘッドにおいて、該ハンディレーザヘッドに前記被加工材の加工部に接近離反可能なフィラーノズルを備えたハンドレバーを設けると共に、該ハンドレバーに手動のフィラーワイヤー供給手段を設けたことを要旨とするものである。

【0007】請求項2に記載のYAGレーザ用ハンディレーザヘッドは、被加工材の加工部へレーザ光を集光する集光レンズと、前記加工部へシールドガスを噴射するノズルを備えたYAGレーザ用ハンディレーザヘッドにおいて、該ハンディレーザヘッドにフィラーワイヤー供給孔を備えたハンドレバーを揺動可能に設け、該ハンドレバーにフィラーワイヤー供給孔を通過するフィラーワイヤーを押圧挟持する一対のローラーを回転可能に設けると共に、前記被加工材の加工部までフィラーワイヤーを案内するフィラーノズルを設け、前記ハンドレバーに常時は前記加工部から離反する方向に移動させる付勢手段を設けたことを要旨とするものである。

【0008】したがって、請求項1に記載のYAGレーザ用ハンディレーザヘッドによれば、ハンディレーザヘッドを手に持った状態で、ハンドレバーを指で押圧することにより、被加工材の加工部へフィラーワイヤーを供給することが可能であり、フィラーを用いた肉盛り溶接を実施することができる。

【0009】請求項2に記載のYAGレーザ用ハンディレーザヘッドによれば、請求項1に記載の発明の作用効果に加え、ローラーを指で回転することによりフィラーワイヤーの供給量（突出量）を増加することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面によって説明する。

【0011】図1は本発明に係わるYAGレーザ用ハンディレーザヘッドの正面図で手に持った状態を示してある。図2は図1の右側面図、図3は図2の動作状態を示した図であり、図6はこのハンディレーザヘッドを手に持った状態を示した図である。

【0012】図1に示す如く、YAGレーザ用ハンディレーザヘッド1の上端には、レーザ発振器（図示省略）からのレーザビームを導く光ファイバー3が接続してある。また、このハンディレーザヘッド1の本体5の内部には、光ファイバー3の射出端から出た発散レーザ光を平行に矯正するコリメートレンズと、この平行に矯正されたレーザ光を被加工材に集光照射するための集光レンズなどの光学系（図示省略）が設けてある。

【0013】図2に示す様に、上述の本体5の下部には被加工材の加工部へアルゴンガスまたは窒素ガスなどの不活性ガスのシールドガスを供給する為のノズル7を装着したノズルホルダー9を本体5に対して出没自在に、かつ、常時は本体5から突出する様に圧縮スプリング11で付勢して設けてある。

【0014】また、図1～図3を参照するに、上述のハ

ンディレーザヘッド1の本体5の側部には、前述の光学系を冷却するための、ウォータージャケット13が設けてあり、このウォータージャケット13に冷却水を循環供給する冷却水供給口15と冷却水排出口17およびシールドガス供給口19とが取り付けられている。

【0015】前述のウォータージャケット13の側部には、ハンドレバーブラケット21がボルトなどの締結手段23により固定してある。このハンドレバーブラケット21は本体5の側方に延伸して、この延伸部25に片持ちの回転軸27がハンドレバーブラケット21に固定した軸受け部材29を介して回転自在に軸支してある。

【0016】上述の回転軸27は、ハンディレーザヘッド1から出射するレーザ光の光軸に直角方向（図1～図3において紙面に垂直方向）に設けてあって、この回転軸27に本体5に沿って上下に延伸したハンドレバー31が取り付けられている。

【0017】ハンドレバー31の下端部には、フィラーワイヤー33を被加工材の加工部に供給するためのフィラーノズル35が設けてあり、ハンドレバー31には、フィラーノズル35に連通するフィラーワイヤー供給孔37が設けてある。

【0018】図1～図4を参照するに、ハンドレバー31下部には、ハンドレバー31を貫通する長方形の穴39が（図2において紙面と平行方向に、図1では紙面に垂直方向に）設けてある。この穴39に前記回転軸27と平行方向の2本のピン41が軸支してあり、この2本のピン41のそれぞれにウレタン樹脂製のローラー43（a、b）が軸受け45を介して回転自在に軸支してある。

【0019】前述のハンドレバー31の回転軸27の下方位置には、ハンドレバー31を回転軸27を中心に時計方向に付勢する2個の付勢手段47が設けてある。

【0020】図5を参照するに、前記付勢手段47は、プランジャーピン49と圧縮スプリング51およびプランジャーストップバ53などで構成したものである。

【0021】プランジャーストップバ53は、雄ねじの側に座ぐり穴55を設けると共に、プランジャーピン49を挿通させる貫通穴56を設けたものであって、前記ハンドレバー31に設けたねじ穴に突出量を調節自在に螺合してある。

【0022】プランジャーピン49は、プランジャーストップバ53の座ぐり穴55の底部に係止する頭部57を設けたピンであり、前記プランジャーストップバ53の貫通穴56に摺動自在に嵌合させてある。

【0023】プランジャーピン49の頭部57と前記ハンドレバー31に設けたねじ穴の底部59との間には前記圧縮スプリング51が設けてある。

【0024】上述の如き構成の付勢手段47がハンドレバー31とウォータージャケット13との間に設けてあ

るので、圧縮スプリング51の弾発力によってプランジャーピン49がウォータージャケット13を押圧し、ハンドレバー31はその反力で回転軸27を中心に時計方向に常時付勢されることになる。なお、ハンドレバー31には、ハンドレバー31を指で押圧しやすいように、円弧状の凹部を形成した指かけ部61が設けてある。

【0025】また、ハンディレーザヘッド1の本体5には、前記ノズルホルダー9がハンディレーザヘッド1の本体5に押し込まれたか否かを検出するスイッチ（図示省略）と、レーザ出射確認スイッチ63およびレーザ出射スイッチ65が設けてあり、これらのスイッチは、図示省略のレーザ加工機の制御装置に接続してある。

【0026】上述の如きハンディレーザヘッドにおいて、肉盛り溶接を行う場合の手順を説明する。

【0027】始めに、ハンドレバー31の上部からフィラーワイヤー33を挿入する。次に、フィラーワイヤー33を押し込みながら、親指でウレタン樹脂製のローラー43aを上方向（時計方向）に回転させて、フィラーワイヤー33をローラー43a、43bの間に挿入する。

【0028】ローラー43aを更に回転させれば、ローラー43は弾性変形してフィラーワイヤー33がローラー43a、43bに押圧された状態で下流のフィラーノズル35へ送られることになる。

【0029】図2に示す如く、溶接を行う前にはフィラーワイヤー33の先端をフィラーノズル35から、10mm～15mm程度出した状態（図2の33aの状態）にする。

【0030】そして、被加工材（図示省略）にハンディレーザヘッド1を押しつけると、フィラーワイヤー33の先端33aは、被加工材に倣って、例えば、33bの如き形状に変形する。なお、この時ハンドレバー31はハンディレーザヘッド1から離れる方向に押し戻された状態である。

【0031】上述の状態において、ハンディレーザヘッド1のノズル7は被加工材に押しつけられているので、その検出するスイッチはON状態であり、出射確認スイッチ63とレーザ出射スイッチ65を押せばレーザ光がノズルから出射することになる。

【0032】レーザ光が出射している状態において、ハンドレバー31をハンディレーザヘッド1の方へ押しつければ、フィラーワイヤー33が被加工材の加工部へ供給されて、肉盛り溶接が行われることになる。

【0033】なお、この時点でハンドレバー31の押しつけが終わっていなければ（すなわち、ノズル先端から出ているフィラーワイヤー33が残存している状態ならば）、加工部を他の位置に移動して、続けて溶接を実施することができる。

【0034】上述の如く、レーザ光を出射させながら、親指によるハンドレバーを押す力だけで、フィラーワイ

10

20

30

40

50

5

6

ヤーを加工部に供給することができる様になった。また、フィラーワイヤーが不足する場合には、ローラーを回転させることにより、フィラーワイヤーの突出量を増加させることも可能である。

【0035】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、ハンディレーザヘッドを手に持った状態で、ハンドレバーを指で押圧することにより、被加工材の加工部へフィラーワイヤーを供給することが可能であり、フィラーを用いた肉盛り溶接を実施することができる。

【0036】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用効果に加え、ローラーを指で回転することによりフィラーワイヤーの供給量（突出量）を増加することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるYAGレーザ用ハンディレーザヘッドの正面図。

【図2】図1の右側面図。

【図3】図2の動作状態を示した図。

【図4】図1のA-A矢視断面。

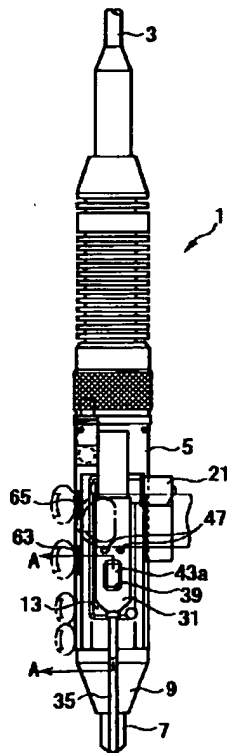
【図5】図3のB-B矢視断面。

【図6】図3の上面図で、ハンディレーザヘッドを手に持った状態を示した図。

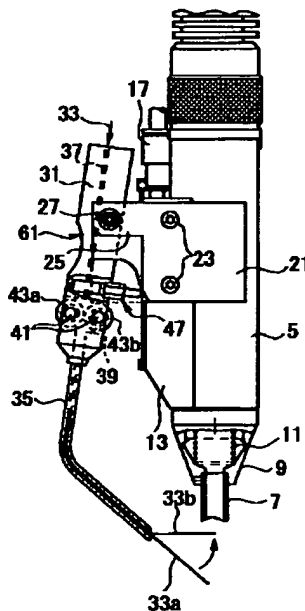
【符号の説明】

- 1 ハンディレーザヘッド
- 3 光ファイバー
- 5 本体
- 7 ノズル
- 9 ノズルホルダー
- 11 圧縮スプリング
- 13 ウォータージャケット
- 15 冷却水供給口
- 17 冷却水排出口
- 19 シールドガス供給口
- 21 ハンドレバーブラケット
- 27 回転軸
- 29 軸受け部材
- 31 ハンドレバー
- 33 フィラーワイヤー
- 35 フィラーノズル
- 37 フィラーワイヤー供給孔
- 41 ピン
- 43 (a, b) ローラー
- 45 軸受け
- 47 付勢手段
- 49 ブランジャーピン
- 51 圧縮スプリング
- 53 ブランジャーストッパ

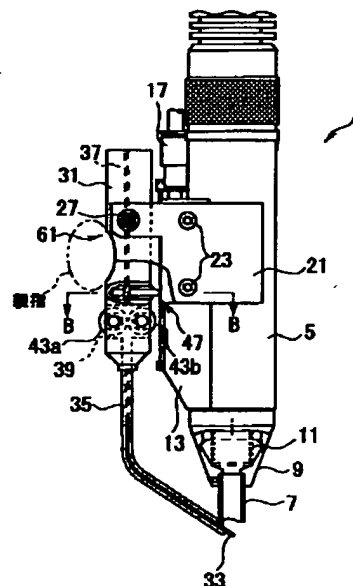
【図1】



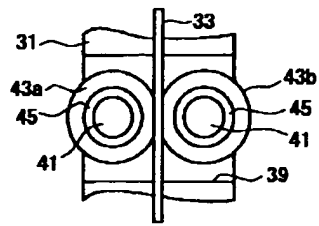
【図2】



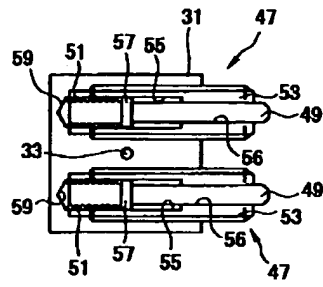
【図3】



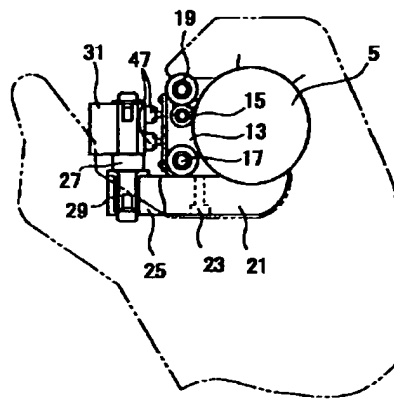
【図4】



【図5】



【図6】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the handicap laser head for YAG lasers.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since an YAG laser can transmit it with an optical fiber, generally its system which carried the filler wire feeder in the articulated robot apart from the laser head is common while an YAG laser welding processing system equips an articulated robot with the laser head for YAG lasers.

[0003] Since the conventional filler wire feeder had remarkable magnitude, there was nothing that prepared the direct filler wire feeder in the handicap laser head for YAG lasers.

[0004] Therefore, welding which used the handicap laser head is used for the tack welding which do not use a filler, and it is [ buildup welding ] common to carry out by the above-mentioned laser-welding processing system.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Accomplishing this invention in order to solve the trouble like \*\*\*\*, the technical problem of this invention is that buildup welding which uses a filler also offers a possible handicap laser head.

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a means to solve the above-mentioned technical problem, the handicap laser head for YAG lasers according to claim 1 In the handicap laser head for YAG lasers equipped with the condenser lens which condenses a laser beam to the processing section of a work material, and the nozzle which injects shielding gas to said processing section While preparing the hand lever which equipped this handicap laser head with the filler nozzle in which the approach estrangement from the processing section of said work material is possible, let it be a summary to have formed the manual filler wire supply means in this hand lever.

[0007] The handicap laser head for YAG lasers according to claim 2 In the handicap laser head for YAG lasers equipped with the condenser lens which condenses a laser beam to the processing section of a work material, and the nozzle which injects shielding gas to said processing section While preparing the hand lever which equipped this handicap laser head with filler wire feed holes rockable and forming the roller of the pair which carries out press \*\*\*\* of the filler wire which passes filler wire feed holes to this hand lever pivotable Let it be a summary to have prepared the filler nozzle to which it shows a filler wire to the processing section of said work material, and to have established the energization means moved in the direction which always deserts said processing section at said hand lever.

[0008] Therefore, according to the handicap laser head for YAG lasers according to claim 1, where it has a handicap laser head in a hand, by pressing a hand lever with a finger, it is possible to supply a filler wire to the processing section of a work material, and buildup welding using a filler can be carried out.

[0009] According to the handicap laser head for YAG lasers according to claim 2, in addition to the

operation effectiveness of invention according to claim 1, the amount of supply (the amount of protrusions) of a filler wire can be increased by rotating a roller with a finger.

[0010]

[Embodiment of the Invention] A drawing explains the gestalt of operation of this invention below.

[0011] Drawing 1 has shown the condition of having had in the hand with the front view of the handicap laser head for YAG lasers concerning this invention. It is drawing in which drawing 2 showed the right side view of drawing 1, and drawing 3 showed the operating state of drawing 2, and drawing 6 is drawing having shown the condition of having had this handicap laser head in the hand.

[0012] As shown in drawing 1, the optical fiber 3 to which the laser beam from a laser oscillation machine (illustration abbreviation) is led is connected to the upper limit of the handicap laser head 1 for YAG lasers. Moreover, the optical system (illustration abbreviation) of the collimate lens which corrects in parallel the emission laser beam which came out from the outgoing radiation edge of an optical fiber 3, the condenser lens for carrying out convergent radiotherapy of this laser beam corrected in parallel to a work material, etc. is prepared in the interior of the body 5 of this handicap laser head 1.

[0013] As shown in drawing 2, the nozzle holder 9 which equipped the lower part of the above-mentioned body 5 with the nozzle 7 for supplying the shielding gas of inert gas, such as argon gas or nitrogen gas, to the processing section of a work material is energized and prepared with the compression spring 11 to the body 5 so that it may always project from a body 5 free [ frequent appearance ].

[0014] Moreover, with reference to drawing 1 - drawing 3, the water jacket 13 for cooling the above-mentioned optical system is formed in the flank of the body 5 of the above-mentioned handicap laser head 1, and the cooling water feed hopper 15, the cooling water exhaust port 17, and the shielding gas feed hopper 19 which carry out circulation supply of the cooling water are attached in this water jacket 13.

[0015] The hand-lever bracket 21 is fixed to the flank of the above-mentioned water jacket 13 with the conclusion means 23, such as a bolt. This hand-lever bracket 21 is extended to the side of a body 5, and is supported to revolve free [ rotation ] through the bearing material 29 which the revolving shaft 27 of a cantilever fixed to the hand-lever bracket 21 in this extension section 25.

[0016] The above-mentioned revolving shaft 27 is established in the direction of a right angle (it sets to drawing 1 - drawing 3 R> 3, and is perpendicularly to space) from the handicap laser head 1 at the optical axis of the laser beam which carries out outgoing radiation, and the hand lever 31 extended up and down in accordance with the body 5 to this revolving shaft 27 is attached.

[0017] The filler nozzle 35 for supplying the filler wire 33 to the processing section of a work material is formed in the lower limit section of a hand lever 31, and the filler wire feed holes 37 which are open for free passage for the filler nozzle 35 are formed in the hand lever 31.

[0018] With reference to drawing 1 - drawing 4, the hole 39 of the rectangle which penetrates a hand lever 31 is established in the hand-lever 31 lower part (it sets to drawing 2 and is to space at drawing 1 in space and a parallel direction). Said revolving shaft 27 and two parallel pins 41 are supported to revolve in this hole 39, and the roller 43 (a, b) made of urethane resin is supported to revolve free [ rotation ] through the bearing 45 to each of these two pins 41.

[0019] Two energization means 47 to energize a hand lever 31 clockwise centering on a revolving shaft 27 are formed in the lower part location of the revolving shaft 27 of the above-mentioned hand lever 31.

[0020] With reference to drawing 5, said energization means 47 consists of a plunger pin 49, a compression spring 51, a plunger stopper 53, etc.

[0021] The plunger stopper 53 projects to the tapped hole which formed the through hole 56 in which the plunger pin 49 is made to insert, and was established in said hand lever 31, and is screwed for the amount, enabling free accommodation while establishing the spot facing hole 55 in the 1 side of a male screw.

[0022] The plunger pin 49 is a pin which formed the head 57 which stops at the pars basilaris ossis occipitalis of the spot facing hole 55 of the plunger stopper 53, and fitting of the sliding of it is made free to the through hole 56 of said plunger stopper 53.



[0023] Said compression spring 51 is formed between the head 57 of the plunger pin 49, and the pars basilaris ossis occipitalis 59 of the tapped hole established in said hand lever 31.

[0024] Since the energization means 47 of a configuration like \*\*\*\* is established between the hand lever 31 and the water jacket 13, the plunger pin 49 will press a water jacket 13, and a hand lever 31 will always be clockwise energized by the resiliency of a compression spring 51 centering on a revolving shaft 27 by the reaction force. In addition, the finger hook section 61 in which the radii-like crevice was formed is provided in the hand lever 31 so that it may be easy to press a hand lever 31 with a finger.

[0025] Moreover, the switch (illustration abbreviation) which detects whether said nozzle holder 9 was stuffed into the body 5 of the handicap laser head 1, and the laser outgoing radiation check switch 63 and the laser outgoing radiation switch 65 are formed in the body 5 of the handicap laser head 1, and these switches are connected to the control unit of the laser beam machine of an illustration abbreviation.

[0026] In the handicap laser head like \*\*\*\*, the procedure in the case of performing buildup welding is explained.

[0027] The filler wire 33 is inserted from the upper part of introduction and a hand lever 31. Next, pushing in the filler wire 33, roller 43a made of urethane resin is rotated upward (clockwise rotation) with the thumb, and the filler wire 33 is inserted among Rollers 43a and 43b.

[0028] If roller 43a is rotated further, a roller 43 will be sent to the down-stream filler nozzle 35, after it carried out elastic deformation and the filler wire 33 has been pressed by Rollers 43a and 43b.

[0029] As shown in drawing 2, before welding, the tip of the filler wire 33 is changed into the condition (condition of 33a of drawing 2) of having taken out 10mm - about 15mm, from the filler nozzle 35.

[0030] And if the handicap laser head 1 is forced on a work material (illustration abbreviation), tip 33a of the filler wire 33 will imitate a work material, for example, will deform into the configuration like 33b. In addition, a hand lever 31 is in the condition put back in the direction which separates from the handicap laser head 1 at this time.

[0031] In an above-mentioned condition, since the nozzle 7 of the handicap laser head 1 is forced on the work material, the switch to detect is in ON condition, and if it pushes the outgoing radiation check switch 63 and the laser outgoing radiation switch 65, a laser beam will carry out outgoing radiation of it from a nozzle.

[0032] If a laser beam forces a hand lever 31 on the direction of the handicap laser head 1 in the condition of carrying out outgoing radiation, the filler wire 33 will be supplied to the processing section of a work material, and buildup welding will be performed.

[0033] in addition, if forcing of a hand lever 31 has not finished at this time, and it is in the condition that the filler wire 33 which has come out from the nozzle tip remains namely,, the processing section can be moved to other locations and it can weld continuously.

[0034] The filler wire could be supplied to the processing section only by the force of pushing a hand lever with the thumb, carrying out outgoing radiation of the laser beam like \*\*\*\*. Moreover, when filler wires run short, it is possible by rotating a roller to also make the amount of protrusions of a filler wire increase.

[0035]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, where it has a handicap laser head in a hand, by pressing a hand lever with a finger, it is possible to supply a filler wire to the processing section of a work material, and buildup welding using a filler can be carried out.

[0036] According to invention according to claim 2, in addition to the operation effectiveness of invention according to claim 1, the amount of supply (the amount of protrusions) of a filler wire can be increased by rotating a roller with a finger.

---

[Translation done.]